



## Misure di microinquinanti atmosferici- anno 2003/2004 AREA MALPENSA



Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente  
della Lombardia

**Misure di microinquinanti atmosferici – anno 2003/2004**  
AREA MALPENSA

**Gestione tecnica dei campionatori ed analisi chimiche**

p.ch. Marco Boni  
p.ch. Daniele Clementi  
tec. lab. Marilena Pasquali  
p.ch. Rosaria Pirrella  
p.ch. Alessandro Tagliabue

**Il Dirigente U.O. T.A.I.**  
**Dipartimento Varese**  
dr Emma Porro

**Il Responsabile della RRQA**  
**Dipartimento Varese**  
dr Elena Bravetti

Varese,

Prot. n.

## Premessa

Nel presente lavoro si presentano i risultati relativi alla campagna di misura di alcuni microinquinanti atmosferici condotta in tre aree limitrofe all'aeroporto di Malpensa in modo discontinuo nel periodo dicembre 2003 – novembre 2004. Le postazioni di misura si trovano a:

- ✓ Ferno;
- ✓ Lonate Pozzolo;
- ✓ Somma Lombardo.

Durante il rilevamento sono stati considerati i seguenti microinquinanti:

- ✓ PM<sub>10</sub>;
- ✓ BTEX.

## Misure di microinquinanti atmosferici – anno 2003/2004

AREA MALPENSA

|   |         |
|---|---------|
| Introduzione                                |         |
| <b>Il particolato atmosferico e i BTEX</b>  | pag. 4  |
| <b>Normativa</b>                            | pag. 6  |
| Campagne di Misura                          |         |
| <b>Metodi di misura</b>                     | pag. 7  |
| <b>Principali sorgenti emissive</b>         | pag. 8  |
| <b>Risultati</b>                            | pag. 14 |
| <b>Conclusioni</b>                          | pag. 24 |
| <b><i>Allegato 1 – tabelle dei dati</i></b> | pag. 25 |

## Introduzione

### Il particolato atmosferico e i BTEX

Il termine "polveri sospese" consente di caratterizzare un'ampia classe di sostanze, diverse dal punto di vista chimico-fisico, che si possono presentare allo stato liquido e solido, con diverse dimensioni.

Esistono polveri emesse direttamente dalle sorgenti e altre che si formano per trasformazione di emissioni gassose di ossidi di azoto e di zolfo e di composti organici volatili. Alle emissioni contribuiscono fenomeni naturali (suolo, incendi, eruzioni vulcaniche, pollini) e attività antropiche (emissioni industriali, produzione di energia, trasporto stradale) (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente nel 2001 edito dal Ministero dell'Ambiente).

Si distingue un particolato "fine" (PM<sub>2.5</sub>), costituito da particelle di diametro inferiore a 2.5 µm, dal particolato "coarse" (in genere identificato con particelle di diametro superiore, anche se in letteratura alcuni autori identificano con questo aggettivo il particolato di diametro compreso tra 2.5 e 10 µm). Queste due classi di particolato hanno diversa origine, composizione e comportamento, come evidenziato nella tabella seguente (tratta dall'Air Quality Guidelines WHO 1999, che la riprende da fonte USEPA):

|                 | <b>Fine Mode</b>   | <b>Coarse Mode</b>   |
|-----------------|--|--|
| Formed from:    | Gases  | Large solids/droplets  |
| Formed by:      | Chemical reaction; nucleation; condensation; coagulation; evaporation of fog and cloud droplets in which gases have dissolved and reacted.   | Mechanical disruption (e.g. crushing, grinding, abrasion of surfaces); evaporation of sprays; suspension of dusts.   |
| Composed of:    | Sulphate, SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> ; nitrate NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ; ammonium, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ; hydrogen ion, H <sup>+</sup> ; elemental carbon; organic compounds (e.g., PAHs); metals (e.g. Pb, Cd, V, Ni, Cu, Zn, Mn, Fe); particle-bound water. | Resuspended dusts (e.g., soil dusts, street dust); coal and oil fly ash, metal oxides of crustal elements (Si, Al, Ti, Fe); CaCO <sub>3</sub> , NaCl, sea salt; pollen, mould spores; plant/animal fragments; tire wear debris |
| Solubility      | Largely soluble, hygroscopic and deliquescent  | Largely insoluble and non-hygroscopic  |
| Sources         | Combustion of coal, oil, gasoline, diesel, wood; atmospheric transformation products of NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> and organic compounds including biogenic species (e.g. terpenes) high temperature processes, smelters, steel mills, etc.                           | Resuspension of industrial dust and soil tracked onto roads; suspension from disturbed soil (e.g. farming, mining, unpaved roads); biological sources; construction and demolition; coal and oil combustion; ocean spray       |
| Lifetimes       | Days to weeks  | Minutes to hours   |
| Travel Distance | 100s to 1000s of kilometres  | < 1 to 10s of kilometres   |

Le particelle di diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) possono essere inalate ed accumulate nell'apparato respiratorio (EPA Air quality index – june 2000) e costituiscono quindi l'indicatore di riferimento per valutare l'impatto del particolato sulla salute. In effetti, studiando la frazione dimensionale del  $\text{PM}_{10}$  e/o misurandone la composizione, studi recenti hanno suggerito che gli effetti sulla salute del  $\text{PM}_{10}$  sono largamente associati al particolato "fine", piuttosto che alla frazione "coarse" (Air Quality Guidelines WHO 1999).

La WHO, nel 1999, non ha stabilito alcuno specifico valore guida. Ha infatti osservato che la maggior parte delle informazioni disponibili deriva da studi in cui le particelle sono state misurate come  $\text{PM}_{10}$ , mentre è attualmente in aumento la disponibilità di dati di  $\text{PM}_{2.5}$ , che studi recenti indicano, in generale, come un miglior predittore degli effetti sulla salute. Inoltre, sta emergendo l'evidenza che talvolta un indicatore ancora migliore degli effetti sulla salute è rappresentato dai costituenti del  $\text{PM}_{2.5}$  (solfati e particelle fortemente acide).

Il termine BTEX indica in modo sintetico i seguenti composti: benzene, toluene, etilbenzene e xileni (meta, orto e para). Essi derivano in larga misura dal traffico veicolare: il benzene, in particolare, in modo pressoché esclusivo, mentre per gli altri composti (soprattutto per il toluene) può essere significativo il contributo derivante dalle attività produttive.

La Seconda Edizione dell'Air Quality Guidelines for Europe (WHO – Regional Office for Europe – Copenhagen 2000) riporta come valori indicativi delle concentrazioni medie ambientali 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per aree rurali e 5-20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per aree urbane. Si ricorda inoltre come i più significativi effetti negativi derivanti da una prolungata esposizione al benzene siano di tipo ematotossico, genotossico e carcinogenico, riportando come referenze studi in cui sono state valutate esposizioni a concentrazioni il cui ordine di grandezza cade nel range 0.1-100  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Stante la carcinogenicità del benzene, la WHO non fissa un livello di sicurezza per l'esposizione, indicando nelle Guidelines che le concentrazioni associate ad un eccesso di rischio di contrarre una leucemia nell'arco della vita sono 17 e 1.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per un rischio rispettivamente di 1/10000 e 1/100000.

Per quanto concerne il toluene, la Seconda Edizione dell'Air Quality Guidelines for Europe riporta come valori indicativi delle concentrazioni medie ambientali livelli minori di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per aree rurali e compresi tra 5 e 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per aree urbane.

Il toluene ha effetti cronici ed acuti sul sistema nervoso centrale e gli studi epidemiologici hanno riguardato soprattutto l'esposizione a questa sostanza durante l'attività lavorativa (con concentrazioni dell'ordine del centinaio di  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Il valore di linea-guida è fissato al livello di 0.26  $\text{mg}/\text{m}^3$ , intesa come concentrazione media settimanale. Si riporta anche una linea-guida basata sulla soglia olfattiva: 1  $\text{mg}/\text{m}^3$  come media su 30 minuti.

## Normativa

Per le concentrazioni di PM<sub>10</sub> sono attualmente vigenti i limiti introdotti dal D.M. 2/4/02, recepimento delle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE, che prevede una prima fase, che si conclude nel 2005, in cui è fissata una serie di limiti decrescenti, variabili di anno in anno, come riportato in tabella:

| Definizione  | Periodo di mediazione | Entrata in vigore  |                        |                        |                        |                        |                      |
|--|-----------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
|  |                       | 19/07/1999   | 01/01/2001             | 01/01/2002             | 01/01/2003             | 01/01/2004             | 01/01/2005           |
| Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana | 24 ore                | 75 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte nell'anno | 70 µg/m <sup>3</sup>   | 65 µg/m <sup>3</sup>   | 60 µg/m <sup>3</sup>   | 55 µg/m <sup>3</sup>   | 50 µg/m <sup>3</sup> |
| Valore limite annuale per la protezione della salute umana   | Anno civile           | 48 µg/m <sup>3</sup>   | 46.4 µg/m <sup>3</sup> | 44.8 µg/m <sup>3</sup> | 43.2 µg/m <sup>3</sup> | 41.6 µg/m <sup>3</sup> | 40 µg/m <sup>3</sup> |

Per quanto concerne i BTEX, l'unico ad essere normato è il benzene, per il quale sono previsti limiti decrescenti fino al 2010:

| Definizione  | Periodo di mediazione | Entrata in vigore    |                     |                     |                     |                     |                     |
|--|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|  |                       | 13/12/2000           | 01/01/2006          | 01/01/2007          | 01/01/2008          | 01/01/2009          | 01/01/2010          |
| Valore limite per la protezione della salute umana | Anno civile           | 10 µg/m <sup>3</sup> | 9 µg/m <sup>3</sup> | 8 µg/m <sup>3</sup> | 7 µg/m <sup>3</sup> | 6 µg/m <sup>3</sup> | 5 µg/m <sup>3</sup> |

Come si intuisce dalle tabelle, il periodo temporale a cui va estesa la valutazione è quello annuale. Tuttavia lo stesso decreto (nell'All. X) prevede la possibilità di programmi di misura condotti per periodi più ridotti (8 settimane distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno), al fine di ottenere una misurazione indicativa delle concentrazioni presenti.

In tal senso si è orientata l'organizzazione del rilevamento, intrapreso dal Dipartimento nell'ambito dei propri progetti-obiettivo per estendere ad una zona che sovente viene percepita come critica dalle comunità locali un rilevamento che è generalmente condotto in aree urbane.

## Campagna di Misura

### Metodi di misura

I rilevamenti sono stati eseguiti nelle seguenti postazioni:

- via A. Moro a Ferno, in prossimità dell'Istituto Scolastico Comprensivo "Benedetto Croce";
- cabina RRQA di Lonate Pozzolo;
- cabina RRQA di Somma Lombardo Malpensa.



Va osservato che, mentre la cabina RRQA di Lonate Pozzolo e il punto di campionamento di Ferno sono inseriti nel contesto urbano delle due città, la cabina RRQA di Somma Lombardo Malpensa è molto vicina all'aeroporto e alla S.S. 336 e dista invece circa 3.8 km dal centro della città. Di conseguenza il punto di misura è più rappresentativo della realtà aeroportuale che della città di Somma L. Per questa ragione nel testo della relazione lo indicheremo sempre come Somma Lombardo Malpensa.

Le campagne di rilevamento delle concentrazioni di particolato sono state condotte mediante l'utilizzo di

- campionatori sequenziali dotati di testa di campionamento per PM<sub>10</sub> a norma USEPA
- una bilancia Sartorius.

Il metodo di misura utilizzato consente di determinare la concentrazione media del particolato su un periodo di campionamento di 24 ore, attraverso un processo che prevede la raccolta delle particelle su un mezzo filtrante e la relativa misura di massa con il metodo gravimetrico. Si tratta quindi di un metodo non automatico di misura, che prevede un'attività manuale di laboratorio e che consente di ottenere i risultati dopo almeno 3 giorni. Peraltro tale metodo è quello ufficiale di riferimento (cfr DM 60/02).

Per quanto riguarda i BTEX, i prelievi sono stati eseguiti con l'utilizzo di campionatori di tipo passivo, con fiale di carbone attivo, successivamente eluite con solfuro di carbonio; le soluzioni ottenute sono state analizzate con gascromatografo.

## **Principali sorgenti emissive**

Prima di presentare i risultati ottenuti, si è ritenuto opportuno premettere una stima delle principali sorgenti emissive di PM<sub>10</sub> e COV presenti all'interno dell'area considerata, nei territori comunali di Ferno, Lonate Pozzolo e Somma Lombardo e, più in generale, dell'intera provincia, riferendosi all'Inventario regionale, denominato INEMAR (Inventario Emissioni Aria), che si basa su dati riferiti all'anno 2001 (versione aggiornata al mese di dicembre 2004).

Va sottolineato che ci si riferisce ai "Composti organici volatili" (COV), perché non è disponibile una stima puntuale del contributo dei soli BTEX, che ne costituiscono un sottoinsieme.

Nell'ambito di INEMAR la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emissive: la classificazione utilizzata fa riferimento ai macrosettori relativi all'inventario delle emissioni in atmosfera dell'Agenzia Europea per l'Ambiente CORINAIR (Cordination Information Air).

- Combustione per produzione di energia e trasformazione dei combustibili
- Combustione non industriale
- Combustione nell'industria
- Processi produttivi
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Uso di solventi
- Trasporto su strada
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti

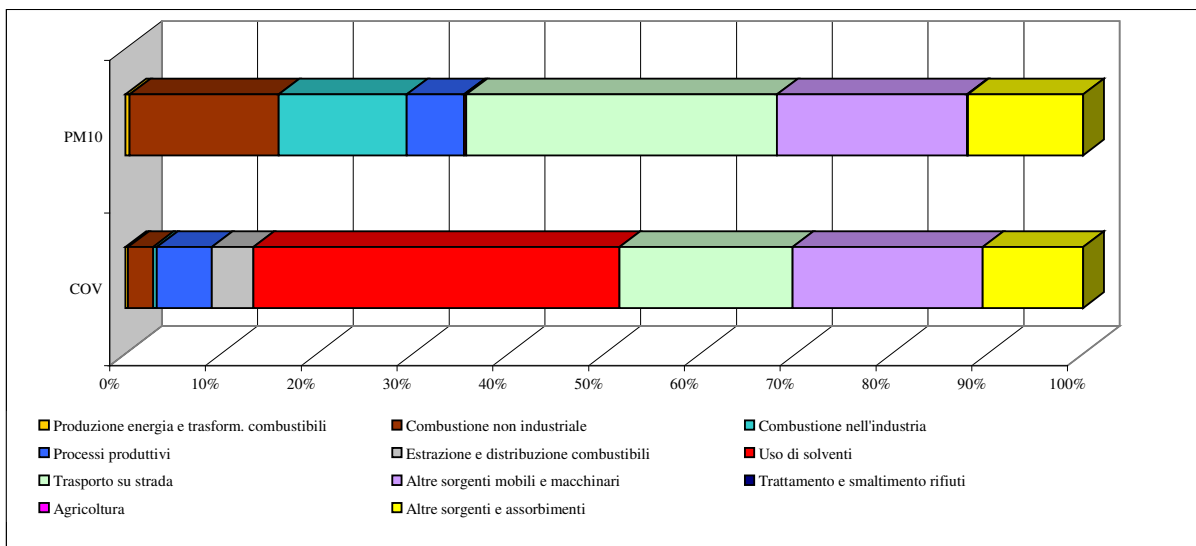
I dettagli metodologici della costruzione dell'inventario delle emissioni sono oggetto di approfondimento nel sito Internet, <http://www.ambiente.regione.lombardia.it/inemar/inemarhome.htm>,, cui si rimanda per una migliore comprensione dei contenuti.

**Emissioni nell'area Ferno - Lonate P. -  
Somma L. nel 2001 (t/anno)**

|   | COV          | PM10      |
|---|--------------|-----------|
| Produzione energia e trasform. combustibili | 3.5          | 0.3       |
| Combustione non industriale                 | 31           | 10        |
| Combustione nell'industria                  | 5            | 8         |
| Processi produttivi                         | 69           | 4         |
| Estrazione e distribuzione combustibili     | 52           | 0         |
| Uso di solventi                             | 459          | 0         |
| Trasporto su strada                         | 217          | 20        |
| Altre sorgenti mobili e macchinari          | 239          | 12        |
| Trattamento e smaltimento rifiuti           | 0.0          | 0.0       |
| Agricoltura                                 | 0.0          | 0.0       |
| Altre sorgenti e assorbimenti               | 126          | 7         |
| <b>Totale</b>                               | <b>1 202</b> | <b>62</b> |

**Distribuzione percentuale delle  
emissioni nell'area Ferno - Lonate P. -  
Somma L. nel 2001**

|   | COV        | PM10       |
|---|------------|------------|
| Produzione energia e trasform. combustibili | 0          | 0          |
| Combustione non industriale                 | 3          | 16         |
| Combustione nell'industria                  | 0          | 13         |
| Processi produttivi                         | 6          | 6          |
| Estrazione e distribuzione combustibili     | 4          | -          |
| Uso di solventi                             | 38         | 0          |
| Trasporto su strada                         | 18         | 32         |
| Altre sorgenti mobili e macchinari          | 20         | 20         |
| Trattamento e smaltimento rifiuti           | 0          | -          |
| Agricoltura                                 | 0          | 0          |
| Altre sorgenti e assorbimenti               | 10         | 12         |
| <b>Totale</b>                               | <b>100</b> | <b>100</b> |

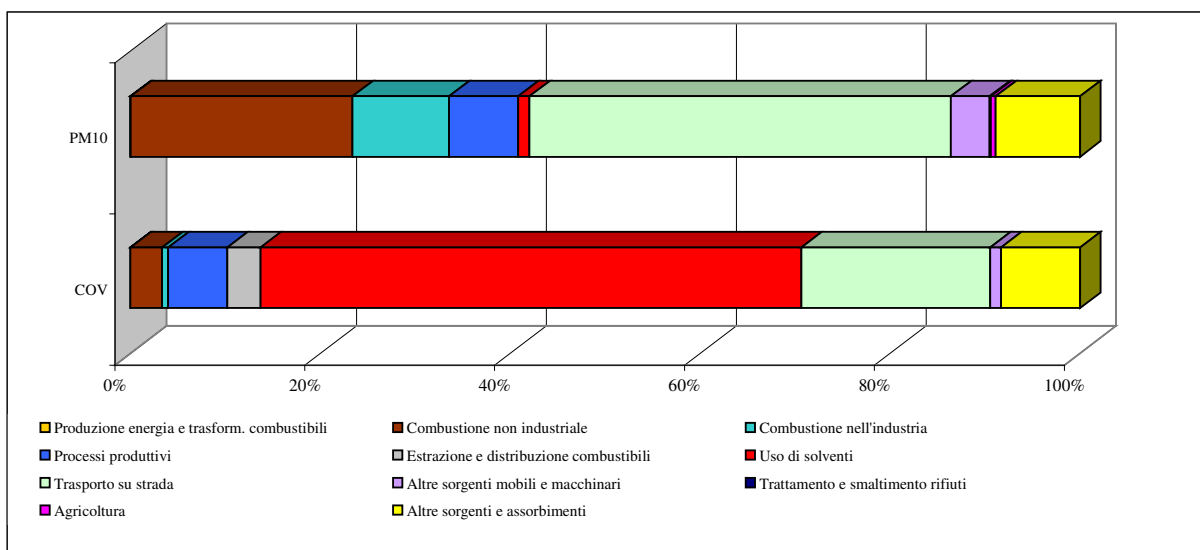


**Emissioni in provincia di Varese nel 2001 (t/anno)**

|   | COV           | PM10         |
|---|---------------|--------------|
| Produzione energia e trasform. combustibili | 3.7           | 0.6          |
| Combustione non industriale                 | 976           | 311          |
| Combustione nell'industria                  | 190           | 135          |
| Processi produttivi                         | 1 830         | 97           |
| Estrazione e distribuzione combustibili     | 1 027         |              |
| Uso di solventi                             | 16 752        | 16           |
| Trasporto su strada                         | 5 847         | 591          |
| Altre sorgenti mobili e macchinari          | 333           | 54           |
| Trattamento e smaltimento rifiuti           | 1.1           | 1.7          |
| Agricoltura                                 | 1.5           | 6.9          |
| Altre sorgenti e assorbimenti               | 2 444         | 118          |
| <b>Totale</b>                               | <b>29 405</b> | <b>1 331</b> |

**Distribuzione percentuale delle emissioni in provincia di Varese nel 2001**

|   | COV        | PM10       |
|---|------------|------------|
| Produzione energia e trasform. combustibili | 0          | 0          |
| Combustione non industriale                 | 3          | 23         |
| Combustione nell'industria                  | 1          | 10         |
| Processi produttivi                         | 6          | 7          |
| Estrazione e distribuzione combustibili     | 3          |            |
| Uso di solventi                             | 57         | 1          |
| Trasporto su strada                         | 20         | 44         |
| Altre sorgenti mobili e macchinari          | 1          | 4          |
| Trattamento e smaltimento rifiuti           | 0          | 0          |
| Agricoltura                                 | 0          | 1          |
| Altre sorgenti e assorbimenti               | 8          | 9          |
| <b>Totale</b>                               | <b>100</b> | <b>100</b> |



Si osserva in entrambi i grafici che la principale fonte di emissione di PM<sub>10</sub> è il trasporto su strada, seppur con un'incidenza percentuale diversa quando si passa dall'area di Ferno - Lonate - Somma (32%) all'intera provincia (44%). Importanti contributi provengono inoltre dalle combustioni industriali e non (13% e 16%) e dalla sorgente identificata come "Altre sorgenti mobili e macchinari", che in questo caso particolare è in larga parte riconducibile ai cicli LTO dovuti al traffico aereo (20%).

Analogamente per i COV le sorgenti principali si ritrovano nell'uso di solventi (38% per l'area oggetto del monitoraggio e 57% per la provincia) e nel trasporto su strada (18% per l'area indagata e 20% per la provincia). Un contributo del 20% proviene anche in questo caso dal traffico aereo.

Per approfondire l'analisi è tuttavia interessante esaminare anche i contributi delle singole attività individuate da INEMAR: si scopre così che 177 sono le attività che contribuiscono alle emissioni di

PM<sub>10</sub> e che, se le stesse vengono riordinate in ordine decrescente di contributo, le prime 30 coprono l'80% circa delle emissioni, come riportato nella seguente tabella.

| COMUNE            | COMBUSTIBILE     | MACROSETTORE                          | SETTORE   | ATTIVITÀ  | PM <sub>10</sub><br>(t/anno) |
|-------------------|------------------|---------------------------------------|---|---|------------------------------|
| LONATE<br>POZZOLO | senza comb.      | Combustione<br>nell'industria         | Processi di<br>combustione con<br>contatto  | Fonderie di ghisa<br>e acciaio                                | 6.20                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | legna e similari | Combustione non<br>industriale        | Impianti<br>residenziali  | Altri sistemi<br>(stufe caminetti<br>cucine ecc.)             | 4.79                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | senza comb.      | Altre sorgenti e<br>assorbimenti      | Incendi di foreste<br>e altra vegetazione   | Dolosi  | 3.99                         |
| LONATE<br>POZZOLO | senza comb.      | Processi produttivi                   | Processi<br>nell'industria del<br>legno pasta per la<br>carta alimenti<br>bevande e altro | Estrazione di<br>materiali da cava                            | 3.68                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | kerosene         | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Traffico aereo  | Traffico aereo<br>internazionale<br>(cicli LTO - <<br>1000 m) | 2.82                         |
| LONATE<br>POZZOLO | diesel           | Trasporto su strada                   | Veicoli pesanti ><br>3.5 t e autobus  | Strade urbane   | 2.65                         |
| FERNO             | kerosene         | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Traffico aereo  | Traffico aereo<br>internazionale<br>(cicli LTO - <<br>1000 m) | 2.44                         |
| LONATE<br>POZZOLO | legna e similari | Combustione non<br>industriale        | Impianti<br>residenziali  | Altri sistemi<br>(stufe caminetti<br>cucine ecc.)             | 2.25                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | diesel           | Trasporto su strada                   | Veicoli pesanti ><br>3.5 t e autobus  | Strade urbane   | 2.10                         |
| LONATE<br>POZZOLO | kerosene         | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Traffico aereo  | Traffico aereo<br>internazionale<br>(cicli LTO - <<br>1000 m) | 1.83                         |
| LONATE<br>POZZOLO | senza comb.      | Altre sorgenti e<br>assorbimenti      | Incendi di foreste<br>e altra vegetazione   | Dolosi  | 1.71                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | diesel           | Trasporto su strada                   | Automobili  | Strade urbane   | 1.43                         |
| FERNO             | legna e similari | Combustione non<br>industriale        | Impianti<br>residenziali  | Altri sistemi<br>(stufe caminetti<br>cucine ecc.)             | 1.17                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | kerosene         | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Traffico aereo  | Traffico aereo<br>nazionale (cicli<br>LTO - < 1000 m)         | 0.98                         |
| LONATE<br>POZZOLO | diesel           | Trasporto su strada                   | Automobili  | Strade urbane   | 0.94                         |
| FERNO             | kerosene         | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Traffico aereo  | Traffico aereo<br>nazionale (cicli<br>LTO - < 1000 m)         | 0.89                         |
| LONATE<br>POZZOLO | diesel           | Trasporto su strada                   | Veicoli leggeri <<br>3.5 t  | Strade urbane   | 0.86                         |

| COMUNE            | COMBUSTIBILE | MACROSETTORE                          | SETTORE  | ATTIVITÀ  | PM <sub>10</sub><br>(t/anno) |
|-------------------|--------------|---------------------------------------|--|---|------------------------------|
| LONATE<br>POZZOLO | diesel       | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Agricoltura  | Agricoltura   | 0.83                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | senza comb.  | Trasporto su strada                   | Automobili   | Strade<br>extraurbane -<br>usura                      | 0.81                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | diesel       | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Traffico aereo   | Mezzi di supporto<br>a terra                          | 0.79                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | diesel       | Trasporto su strada                   | Veicoli leggeri <<br>3.5 t   | Strade urbane   | 0.76                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | senza comb.  | Trasporto su strada                   | Automobili   | Strade urbane -<br>usura                              | 0.73                         |
| LONATE<br>POZZOLO | kerosene     | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Traffico aereo   | Traffico aereo<br>nazionale (cicli<br>LTO - < 1000 m) | 0.71                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | diesel       | Altre sorgenti<br>mobili e macchinari | Agricoltura  | Agricoltura   | 0.62                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | diesel       | Trasporto su strada                   | Veicoli leggeri <<br>3.5 t   | Strade<br>extraurbane                                 | 0.61                         |
| LONATE<br>POZZOLO | senza comb.  | Trasporto su strada                   | Veicoli pesanti ><br>3.5 t e autobus   | Strade urbane -<br>usura                              | 0.60                         |
| LONATE<br>POZZOLO | gasolio      | Combustione<br>nell'industria         | Combustione nelle<br>caldaie turbine e<br>motori a<br>combustione<br>interna | Motori a<br>combustione<br>interna                    | 0.60                         |
| LONATE<br>POZZOLO | senza comb.  | Trasporto su strada                   | Automobili   | Strade urbane -<br>usura                              | 0.59                         |
| FERNO             | diesel       | Trasporto su strada                   | Veicoli pesanti ><br>3.5 t e autobus   | Strade urbane   | 0.58                         |
| SOMMA<br>LOMBARDO | senza comb.  | Altre sorgenti e<br>assorbimenti      | Altro  | Fuochi di artificio                                   | 0.57                         |

Dal momento che, nel paragrafo successivo, le concentrazioni misurate nell'area verranno confrontate con quelle rilevate a Busto Arsizio, Gallarate e Saronno, si riepilogano qui di seguito anche le emissioni totali dei 4 comuni e, introducendo come fattore di normalizzazione per tener conto della diversa estensione territoriale, le superfici comunali, le emissioni normalizzate (areali):

| COMUNE                          | EMISSIONI<br>TOTALI PM <sub>10</sub><br>(t/anno) | EMISSIONI AREALI<br>PM <sub>10</sub> (t/(anno*km <sup>2</sup> )) |
|---------------------------------|--|--|
| Ferno – Lonate<br>P. – Somma L. | 62   | 0.9  |
| Busto Arsizio                   | 62   | 2.0  |
| Gallarate                       | 55   | 2.6  |
| Saronno                         | 28   | 2.6  |

Si specifica che, oltre alle quantità assolute e relative di PM<sub>10</sub> emesso, non bisogna dimenticare la diversa fonte di produzione. Infatti, per le città dell'area Sempione, la fonte principale è costituita

dal trasporto su strada (70 – 80 % circa) e, secondariamente, dalla combustione non industriale (10 –20 % circa).

In generale, non va poi dimenticato che quanto si misura come concentrazione al suolo è influenzato non solo dalle emissioni locali, ma anche da fenomeni di trasporto ed accumulo conseguenti a situazioni di ristagno delle masse d'aria in Pianura Padana.

### Particolato

I dati di PM<sub>10</sub> rilevati nell'area di Ferno – Somma L. Malpensa– Lonate P. sono stati messi a confronto con quelli registrati nelle stazioni della rete di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) poste nelle città di Gallarate, Busto Arsizio e Saronno, in cui sono installati analizzatori automatici basati su due diversi principi di funzionamento: variazione della frequenza di oscillazione di un elemento sagomato - TEOM - (Gallarate fino a giugno 2004) e attenuazione per assorbimento di radiazione β (Busto A., Saronno e Gallarate da luglio 2004). La maggior parte di questi strumenti consente di disporre di dati di concentrazione del particolato su periodi di campionamento di breve durata (1 - 2 ore), a partire dai quali si calcola la media giornaliera. Per garantire l'omogeneità dei confronti, i dati riportati sono tutti riferiti al sistema di misura adottato in rete a partire dall'1-11-2004 (convenzionalmente indicato nel bollettino di ARPA come SM2005 – cfr sito Internet [www.arpalombardia.it/qaria](http://www.arpalombardia.it/qaria)).

Nella seguente tabella si riportano alcuni dati relativi alle caratteristiche dei vari siti di campionamento considerati.

|                              | rete | Tipo zona        | Tipo stazione         | Quota s.l.m. (metri) | Caratteristiche del campionamento                       |
|------------------------------|------|------------------|-----------------------|----------------------|---|
|                              |      | Dec. 2001/752/CE | Decisione 2001/752/CE |                      |   |
| <b>Gallarate San Lorenzo</b> | PUB  | URBANA           | TRAFFICO              | 236                  | TEOM fino a giugno 2004 / analizzatore β da luglio 2004 |
| <b>Busto Arsizio Accam</b>   | PRIV | SUBURBANA        | INDUSTRIALE           | 206                  | Analizzatore β  |
| <b>Saronno Santuario</b>     | PUB  | URBANA           | FONDO                 | 211                  | Analizzatore β *  |

\* per la settimana 3-9 dicembre 2003 si è considerato un campionatore sequenziale posto a Saronno Marconi (stazione urbana da traffico)

**rete:** PUB = pubblica, PRIV = privata

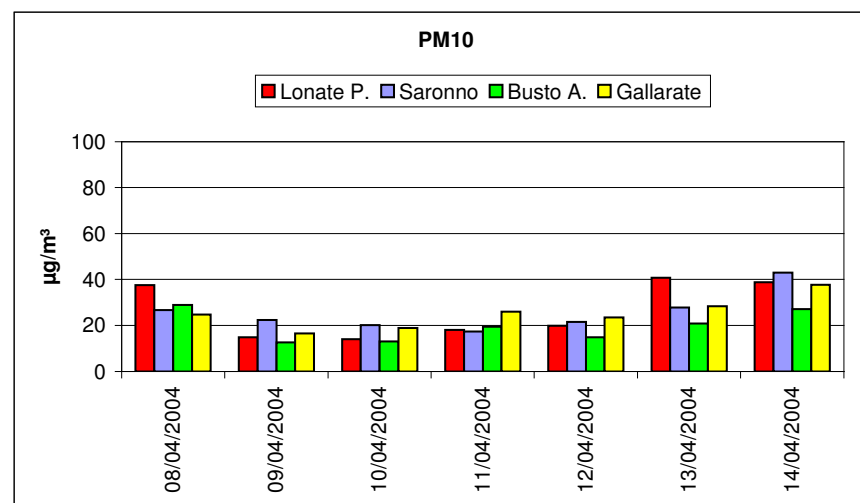
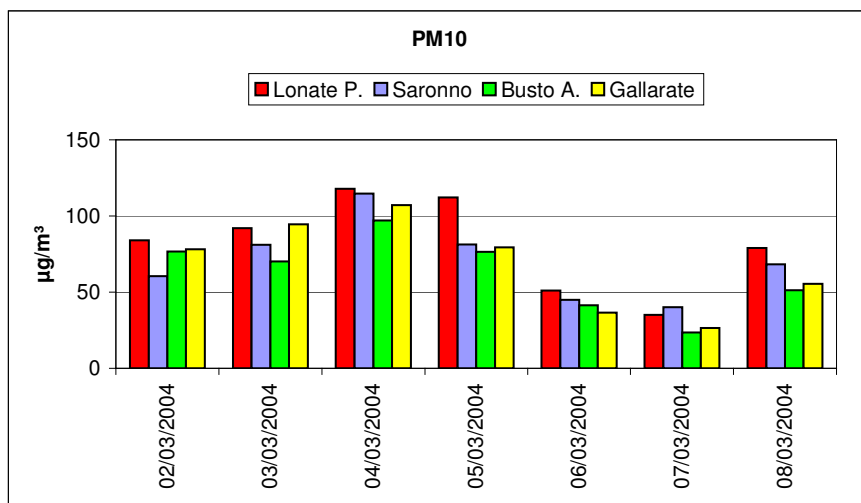
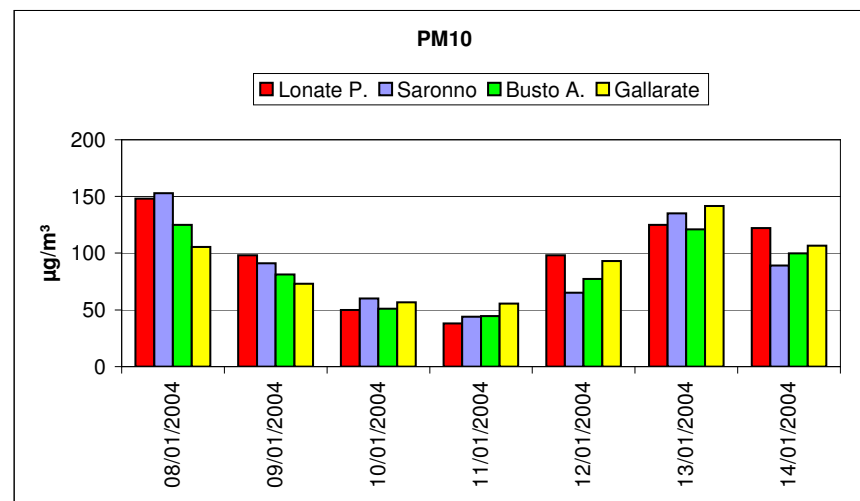
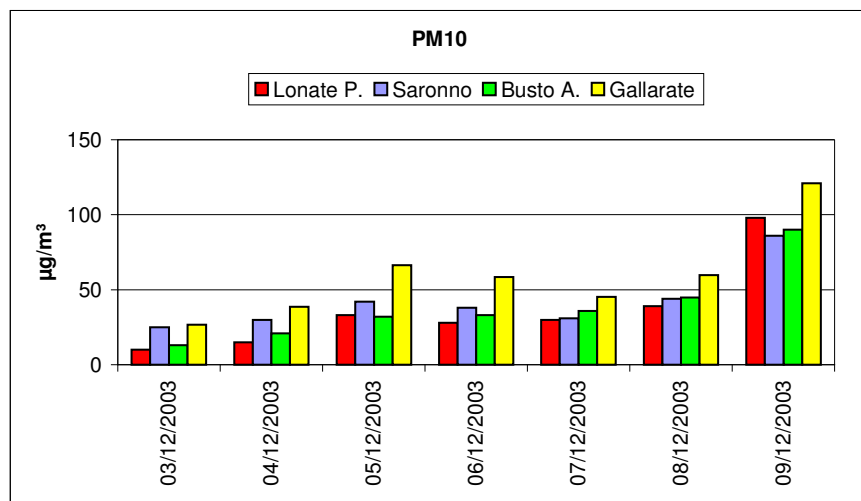
**tipo zona Decisione 2001/752/CE:**

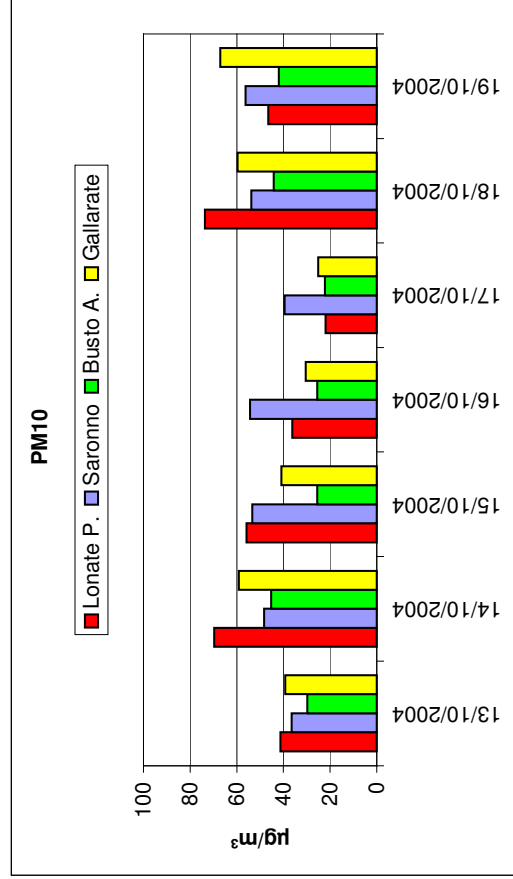
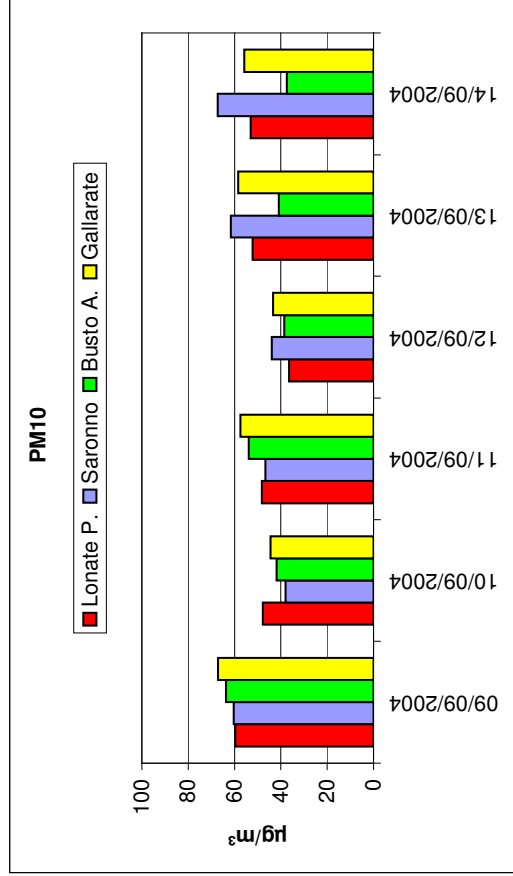
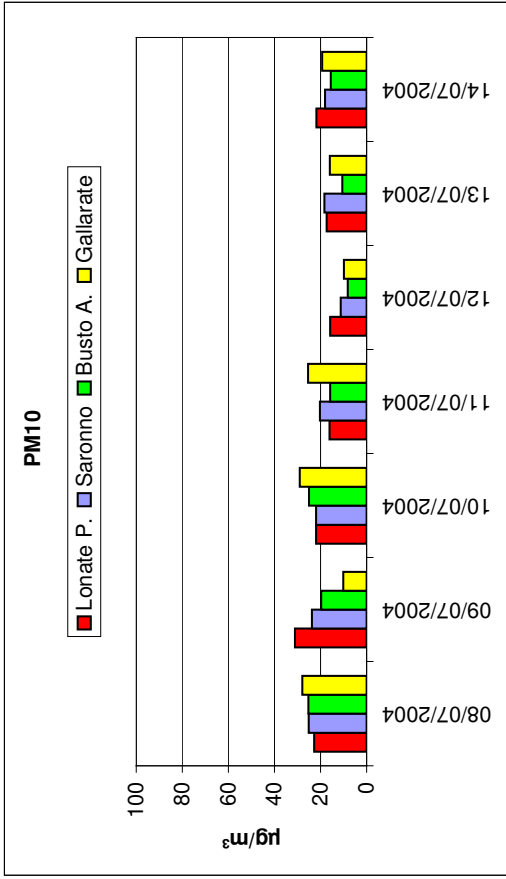
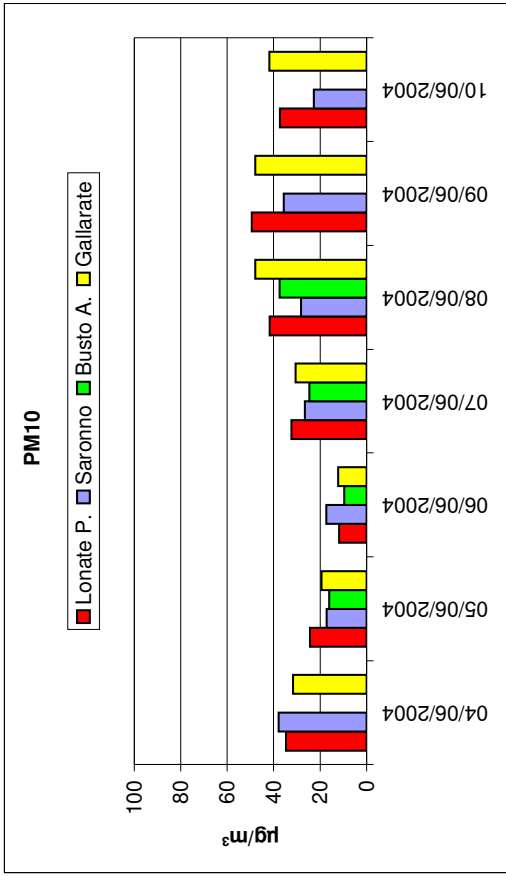
- **URBANA:** centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti
- **SUBURBANA:** periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale
- **RURALE:** all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale
- **NON NOTA:** sconosciuta o altro

**tipo stazione Decisione 2001/752/CE:**

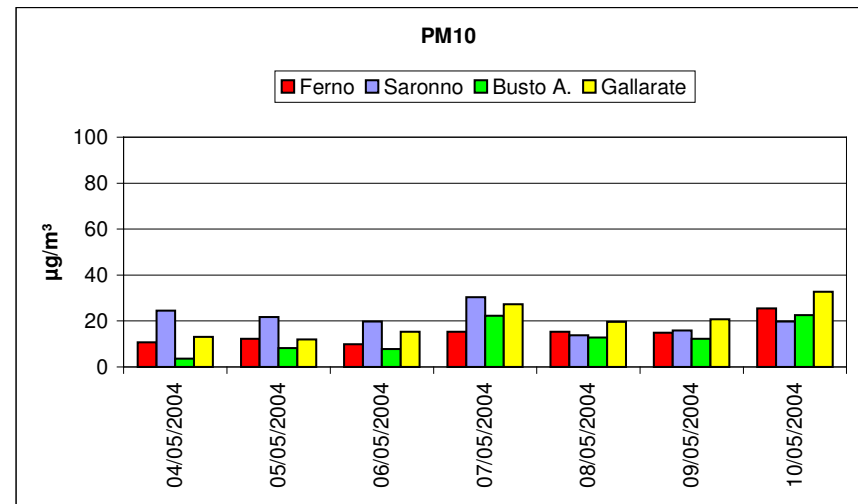
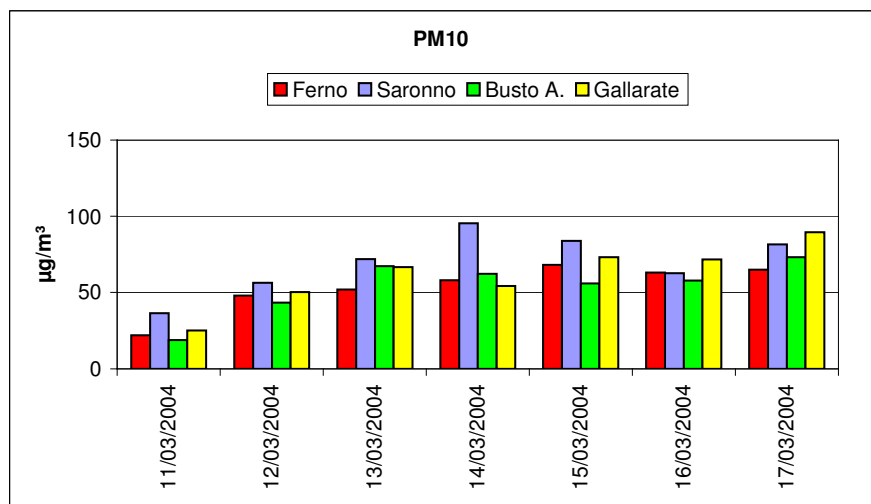
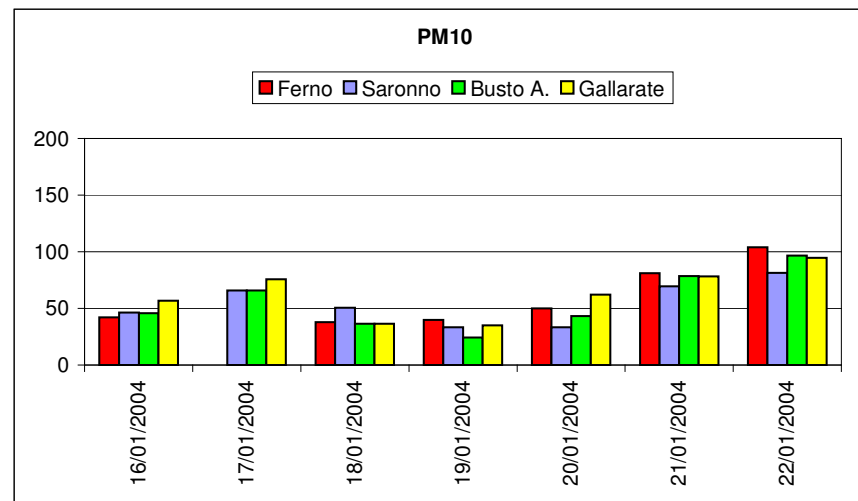
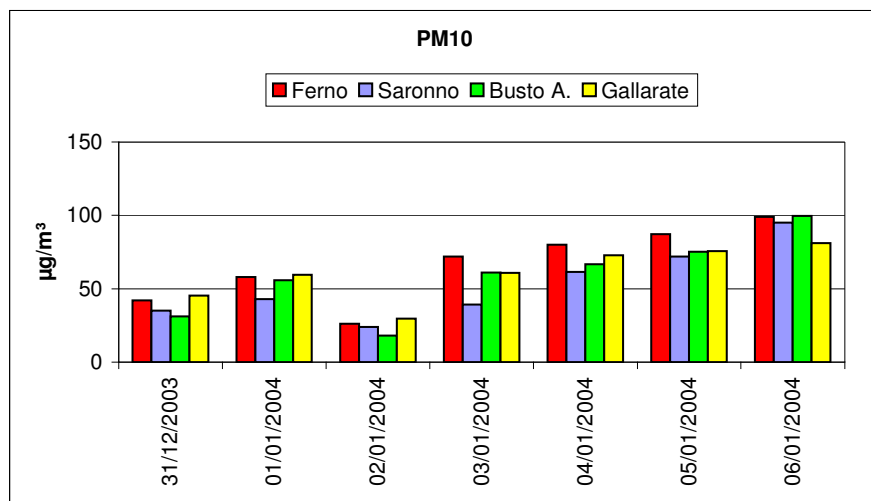
- **TRAFFICO:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)
- **INDUSTRIALE:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria
- **FONDO:** misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale
- **NON NOTA:** sconosciuta o altro

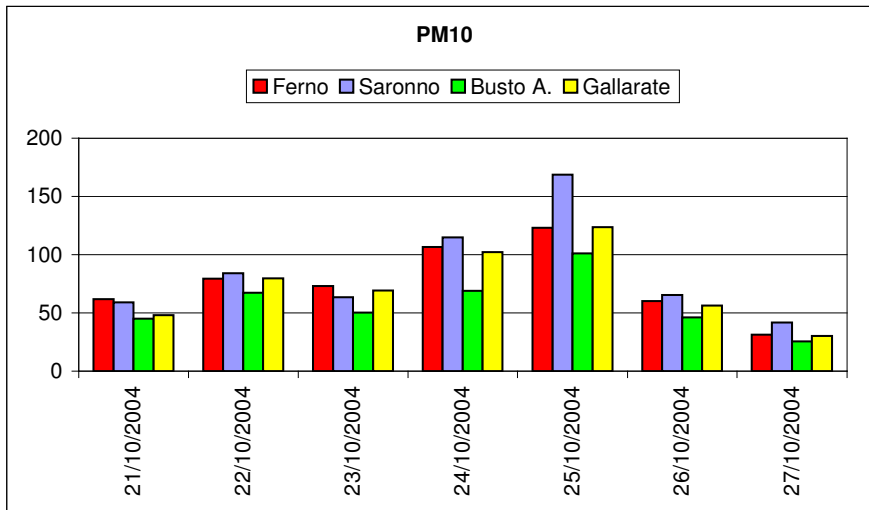
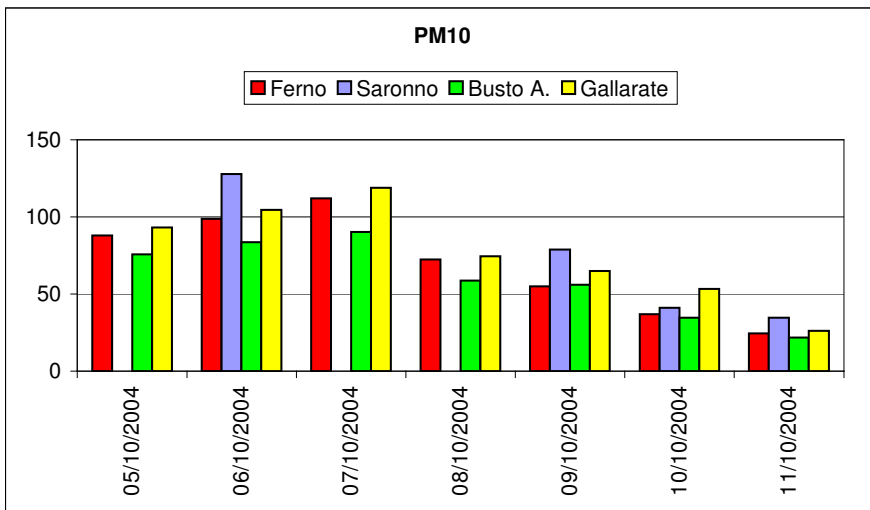
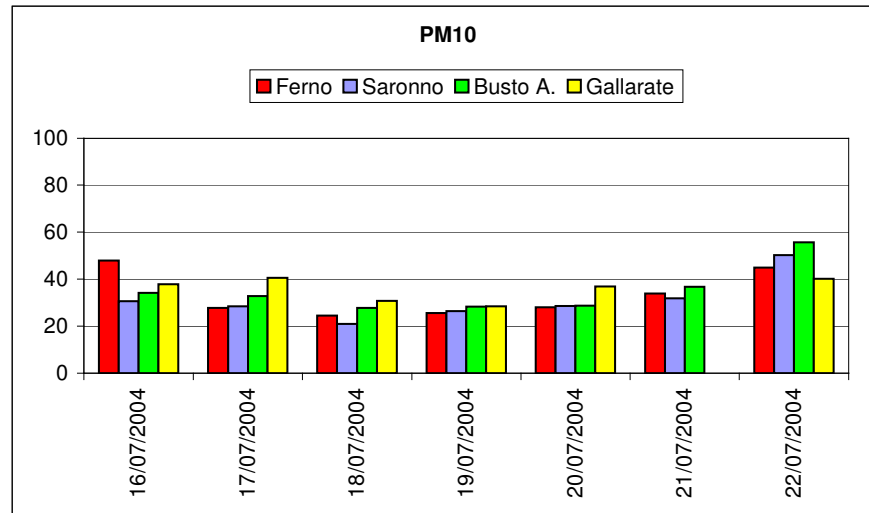
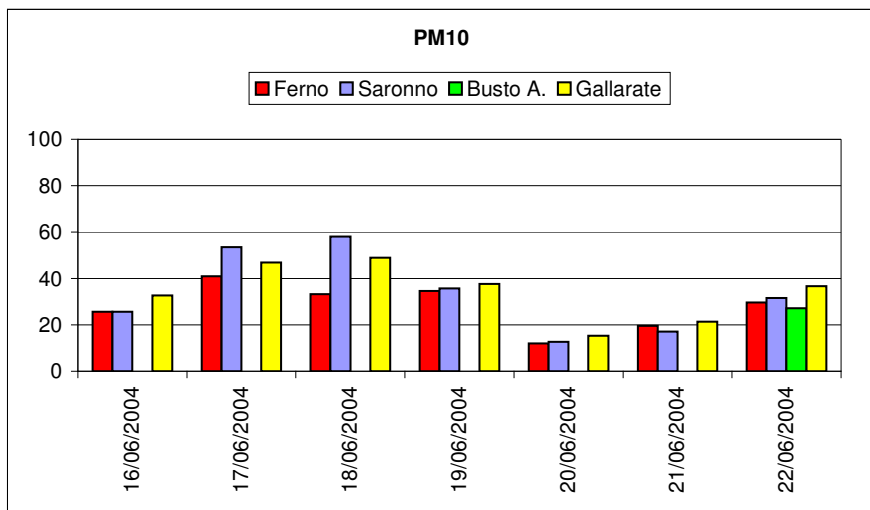
Lonate Pozzolo



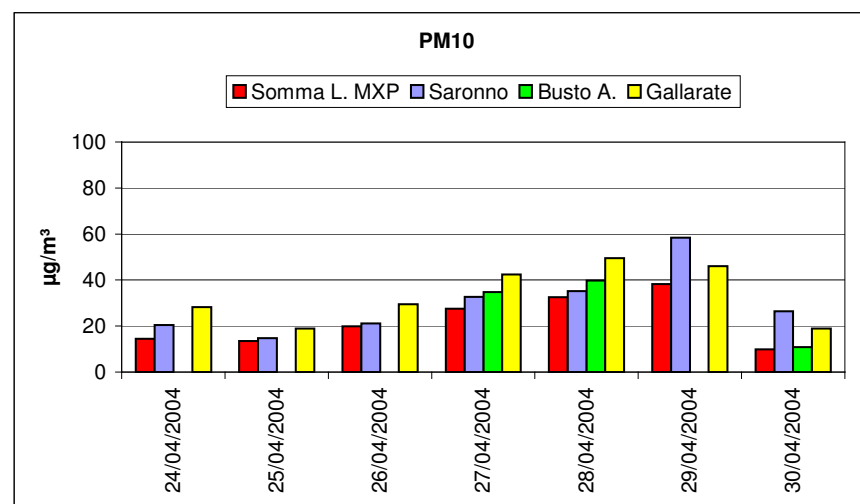
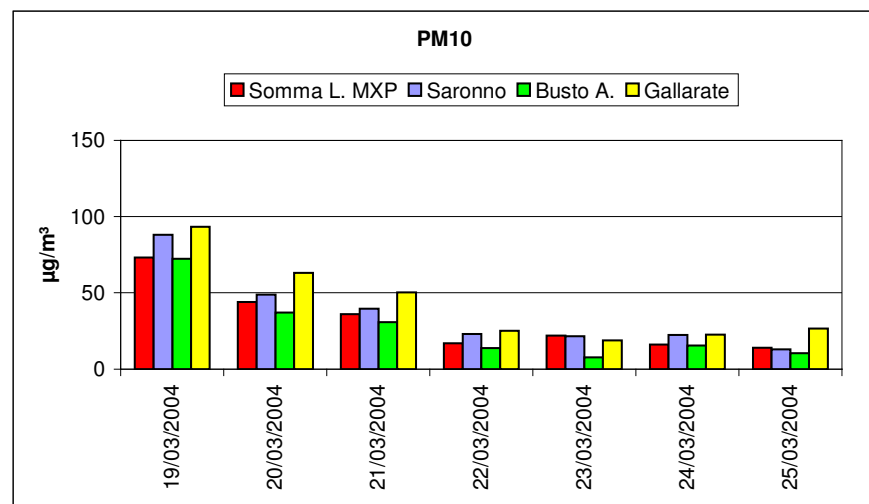
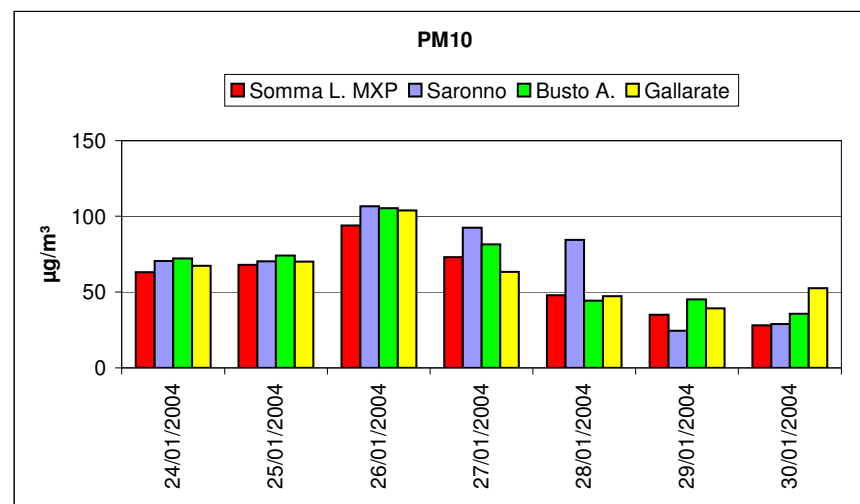
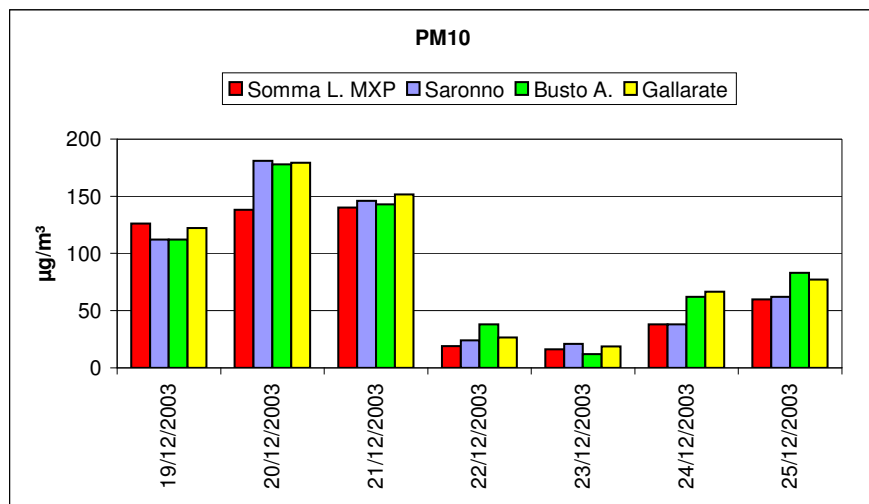


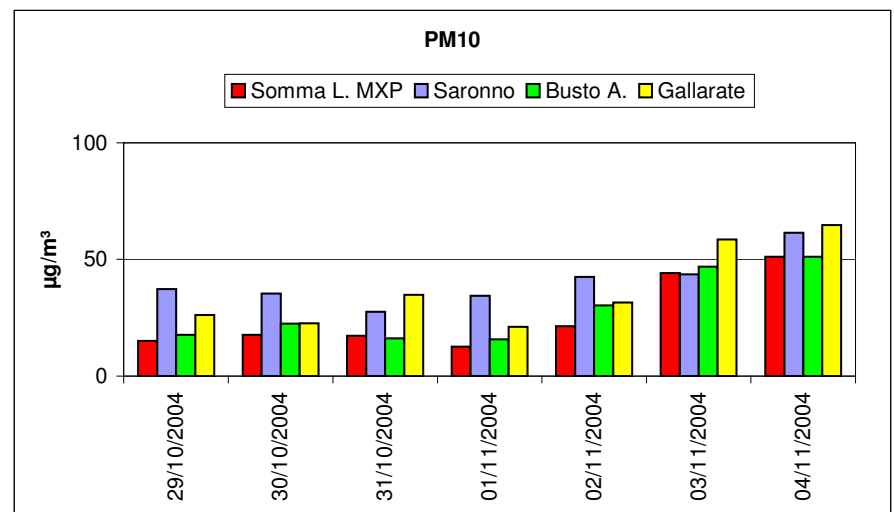
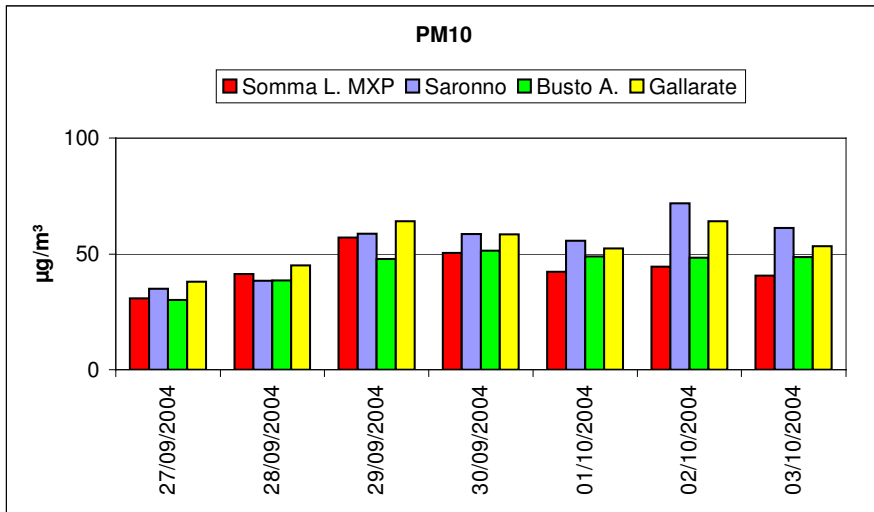
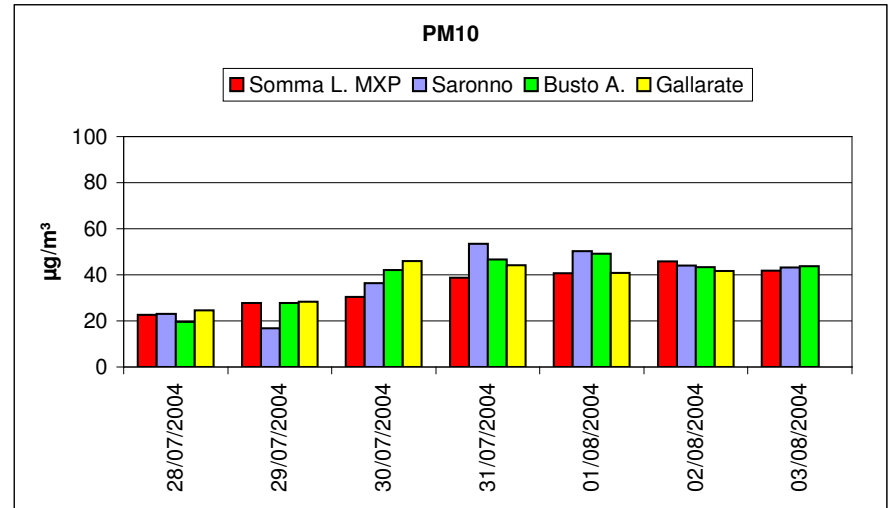
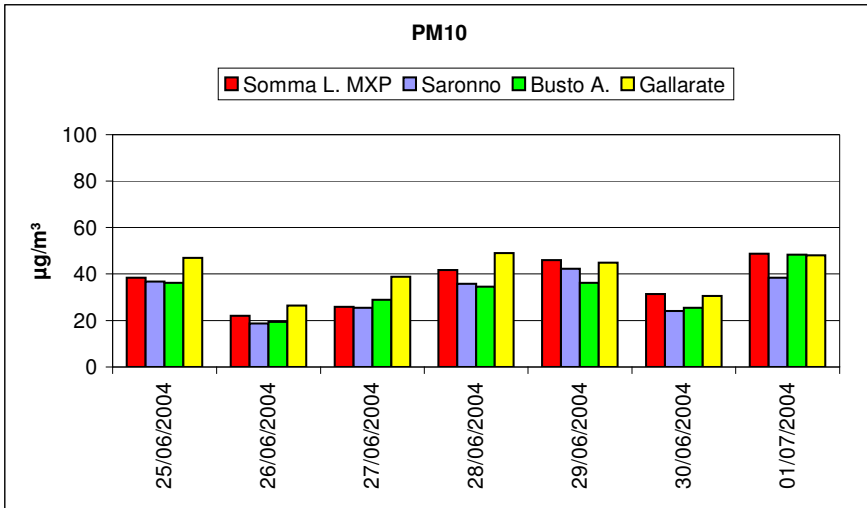
Ferno





# Somma Lombardo MXP





Dai grafici si osserva che andamenti temporali e concentrazioni sono abbastanza simili nei punti di rilevamento considerati e risentono della modulazione stagionale indotta dalle condizioni meteorologiche. Infatti, il periodo invernale, generalmente caratterizzato da situazioni di inversione termica e scarsa capacità diffusiva dell'atmosfera, correlati alla presenza di campi anticiclonici, è quello in cui più elevate sono le concentrazioni raggiunte.

Il rilevamento delle concentrazioni di PM<sub>10</sub>, condotto per 8 settimane/anno consente una stima indicativa della media annuale, alla quale è attribuita un'incertezza superiore a quella ottenuta con misurazioni in continuo.

Allo scopo di confrontare il valore ottenuto con i dati provenienti dalla rete fissa sono state calcolate le concentrazioni medie sui 56 giorni di campionamento, sia per le postazioni di Ferno – Somma L. Malpensa – Lonate P., sia per quelle appartenenti alla rete fissa di misura. Il rendimento strumentale, calcolato per l'intero periodo in ognuna delle postazioni considerate, è stato superiore al 90% (precisamente tra 93 e 100%), con l'unica eccezione di Busto Arsizio Accam nel periodo di misura considerato per Ferno (89%).

|  | LONATE P. | BUSTO ARSIZIO | GALLARATE | SARONNO |
|--|-----------|---------------|-----------|---------|
| Media 8 settimane (µg/m <sup>3</sup> ) | 49        | 42            | 49        | 47      |

|  | FERNO | BUSTO ARSIZIO | GALLARATE | SARONNO |
|--|-------|---------------|-----------|---------|
| Media 8 settimane (µg/m <sup>3</sup> ) | 50    | 47            | 53        | 51      |

|  | SOMMA L. MXP. | BUSTO ARSIZIO | GALLARATE | SARONNO |
|--|---------------|---------------|-----------|---------|
| Media 8 settimane (µg/m <sup>3</sup> ) | 41            | 46            | 50        | 48      |

Si osserva quindi che i valori medi misurati a Lonate P. e Ferno ricadono nell'intervallo di variabilità evidenziato dai dati rilevati in area Sempione, mentre a Somma L. Malpensa il valor medio è leggermente inferiore al minimo valore misurato in rete.

A scopo conoscitivo, sono state considerate anche le medie annue calcolate nelle postazioni della rete fissa sull'intero periodo 3 dicembre 2003 – 2 dicembre 2004, ottenendo i seguenti valori:

|                                  | BUSTO ARSIZIO | GALLARATE | SARONNO |
|----------------------------------|---------------|-----------|---------|
| Media annua (µg/m <sup>3</sup> ) | 43            | 49        | 46      |

Anche in questo caso il rendimento strumentale è stato maggiore o uguale al 90% (precisamente tra 93 e 99%).

Come si vede, per le stazioni appartenenti alla rete fissa, la stima della media annuale condotta sulla base dei 56 campioni distribuiti nell'arco dell'anno, porta ad un errore variabile da postazione

a postazione, ma piuttosto contenuto (si tratta infatti al massimo, in valore assoluto, di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), a conferma della rappresentatività del periodo di 56 giorni considerato.

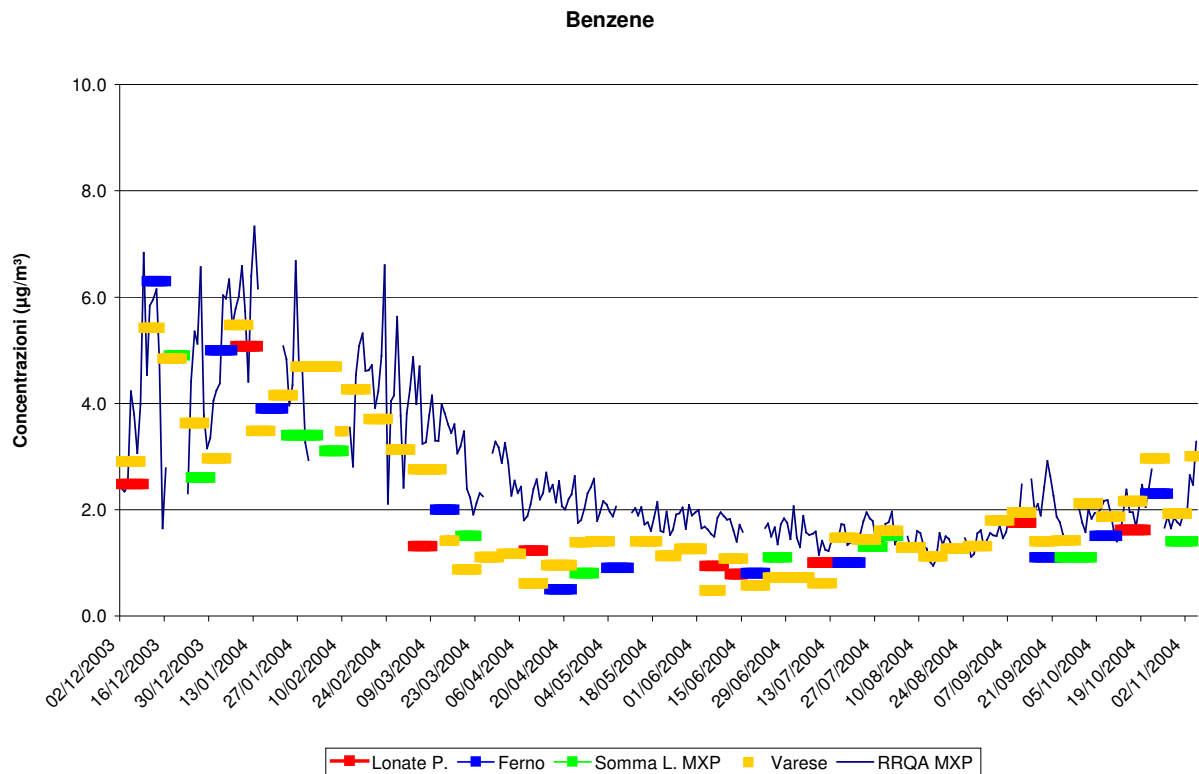
Estrapolando i dati ottenuti nell'area di Malpensa, si può quindi stimare una media annua non inferiore al valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Per quanto riguarda Somma L. Malpensa, il valor medio calcolato sui 56 giorni è pari a  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e quindi, considerando l'incertezza della stima, non si può escludere che l'effettiva media annua possa risultare minore o uguale a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### BTEX

Il rilevamento delle concentrazioni di benzene, come anticipato nella descrizione dei metodi di misura, è stato condotto tramite campionatori passivi, esposti generalmente per un periodo di 7 giorni e poi analizzati in laboratorio. Di conseguenza i valori di concentrazione ottenuti sono esprimibili come valor medio sull'intero periodo di misura.

Accanto al rilevamento discontinuo effettuato nelle tre postazioni di Ferno, Somma L. MXP e Lonate P. è possibile utilizzare, per confronto, i dati che sono ottenuti continuamente con analogo metodo a Varese, in via Campigli, e con le misure che provengono da strumentazione automatica installata nella cabina RRQA di Somma L. MXP.

Nel grafico riportato qui di seguito si mostrano i valori delle concentrazioni medie settimanali ottenute durante la campagna di misura a Ferno, Somma L. MXP, Lonate P e Varese (indicate con un valore costante attribuito a tutte le giornate di misura) e, in aggiunta, le concentrazioni medie giornaliere rilevate nella cabina RRQA di Somma L. MXP.



Si ricorda che il valore limite per la protezione della salute umana, previsto dalla normativa per il benzene, è valutato su scala annuale: l'obiettivo, da raggiungere nel 2010, è di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre

fino al 31 dicembre 2005 ne sono ammessi 10. È già evidente dal grafico che tutti i valori medi settimanali o giornalieri sono minori di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e, nella maggior parte dei casi, non raggiungono neppure il valore di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ : a maggior ragione, quindi, ci si attende una media annuale, calcolata o stimata, inferiore a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Rielaborando i dati ottenuti nell'area tramite misure discontinue, sono state calcolate le medie pesate sia riferite a tutti i periodi di campionamento, sia riferite ad un periodo di 8 settimane, scelte nei mesi di dicembre – gennaio – marzo – aprile – giugno – luglio – settembre – ottobre. I risultati ottenuti sono riportati in tabella:

|   | SOMMA L. MXP. | FERNO | LONATE P. |
|---|---------------|-------|-----------|
| Media pesata su 8 settimane ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )      | 1.9           | 2.2   | 2.0       |
| Media pesata su tutti i campioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 2.1           | 2.3   | 1.9       |

I dati raccolti in modo continuo a Varese e nella cabina di Somma L. MXP hanno invece permesso di calcolare le seguenti medie annuali (dal 2/12/03 al 1/12/04):

|  | RRQA SOMMA L. MXP. | VARESE |
|--|--------------------|--------|
| Media annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 2.6                | 2.2    |

Si osserva che i valori medi sono molto simili in tutti i punti di misura indagati sia tramite campionatore passivo, sia con l'analizzatore automatico di cabina, nonostante il diverso metodo di misura. Va peraltro ricordato che durante la misura automatica delle concentrazioni si rilevano valori spesso prossimi allo zero strumentale (inferiori a 1 ppb) e all'errore con cui esso viene mantenuto (circa 0.2 ppb, pari a circa  $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## Conclusioni

Il rilevamento dei microinquinanti in alcuni centri limitrofi all'aeroporto di Malpensa ha integrato i dati già analizzati nel passato per gli inquinanti convenzionali (CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>) e diffusi nel rapporto "Sintesi delle campagne di misura dell'inquinamento atmosferico effettuate in alcuni comuni limitrofi all'aeroporto di Malpensa - Ferno - Somma Lombardo - Lonate Pozzolo - anni 1999 - 2003".

I risultati ottenuti attraverso un monitoraggio discontinuo in tre punti dell'area evidenziano che:

- per quanto riguarda il PM<sub>10</sub> esiste una criticità paragonabile a quella della vicina area Sempione; infatti la media annua stimata indicativamente con il campionamento limitato nel tempo è superiore a 40 µg/m<sup>3</sup> e, considerati i valori rilevati, si può ritenere che almeno in due delle tre postazioni monitorate (Ferno - Lonate P.) una misura condotta per l'intero anno conduca ad una concentrazione media annuale maggiore di 40 µg/m<sup>3</sup>;
- per quanto riguarda il benzene, i valori misurati sono simili a quelli riscontrati a Varese e la media annua, stimata indicativamente con il campionamento limitato nel tempo, non evidenzia un superamento né del limite di 10 µg/m<sup>3</sup>, attualmente vigente, né del valore di 5 µg/m<sup>3</sup>, che entrerà in vigore il prossimo 1/1/2010.

## **Allegato 1 – tabelle dei dati**

### Concentrazioni di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

| Data      | Lonate P. | Ferno | Somma L. MXP |
|-----------|-----------|-------|--------------|
| 3-dic-03  | 10        |       |              |
| 4-dic-03  | 15        |       |              |
| 5-dic-03  | 33        |       |              |
| 6-dic-03  | 28        |       |              |
| 7-dic-03  | 30        |       |              |
| 8-dic-03  | 39        |       |              |
| 9-dic-03  | 98        |       |              |
|           |           |       |              |
| 19-dic-03 |           |       | 126          |
| 20-dic-03 |           |       | 138          |
| 21-dic-03 |           |       | 140          |
| 22-dic-03 |           |       | 19           |
| 23-dic-03 |           |       | 16           |
| 24-dic-03 |           |       | 38           |
| 25-dic-03 |           |       | 60           |
|           |           |       |              |
| 31-dic-03 |           | 42    |              |
| 1-gen-04  |           | 58    |              |
| 2-gen-04  |           | 26    |              |
| 3-gen-04  |           | 72    |              |
| 4-gen-04  |           | 80    |              |
| 5-gen-04  |           | 87    |              |
| 6-gen-04  |           | 99    |              |
| 7-gen-04  |           |       |              |
| 8-gen-04  | 148       |       |              |
| 9-gen-04  | 98        |       |              |
| 10-gen-04 | 50        |       |              |
| 11-gen-04 | 38        |       |              |
| 12-gen-04 | 98        |       |              |
| 13-gen-04 | 125       |       |              |
| 14-gen-04 | 122       |       |              |
| 15-gen-04 |           |       |              |
| 16-gen-04 |           | 42    |              |
| 17-gen-04 |           |       |              |
| 18-gen-04 |           | 38    |              |
| 19-gen-04 |           | 40    |              |
| 20-gen-04 |           | 50    |              |
| 21-gen-04 |           | 81    |              |
| 22-gen-04 |           | 104   |              |
| 23-gen-04 |           |       |              |

| <b>Data</b> | <b>Lonate P.</b> | <b>Ferno</b> | <b>Somma L.<br/>MXP</b> |
|-------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 24-gen-04   |                  |              | 63                      |
| 25-gen-04   |                  |              | 68                      |
| 26-gen-04   |                  |              | 94                      |
| 27-gen-04   |                  |              | 73                      |
| 28-gen-04   |                  |              | 48                      |
| 29-gen-04   |                  |              | 35                      |
| 30-gen-04   |                  |              | 28                      |
|             |                  |              |                         |
| 2-mar-04    | 84               |              |                         |
| 3-mar-04    | 92               |              |                         |
| 4-mar-04    | 118              |              |                         |
| 5-mar-04    | 112              |              |                         |
| 6-mar-04    | 51               |              |                         |
| 7-mar-04    | 35               |              |                         |
| 8-mar-04    | 79               |              |                         |
| 9-mar-04    |                  |              |                         |
| 10-mar-04   |                  |              |                         |
| 11-mar-04   |                  | 22           |                         |
| 12-mar-04   |                  | 48           |                         |
| 13-mar-04   |                  | 52           |                         |
| 14-mar-04   |                  | 58           |                         |
| 15-mar-04   |                  | 68           |                         |
| 16-mar-04   |                  | 63           |                         |
| 17-mar-04   |                  | 65           |                         |
| 18-mar-04   |                  |              |                         |
| 19-mar-04   |                  |              | 73                      |
| 20-mar-04   |                  |              | 44                      |
| 21-mar-04   |                  |              | 36                      |
| 22-mar-04   |                  |              | 17                      |
| 23-mar-04   |                  |              | 22                      |
| 24-mar-04   |                  |              | 16                      |
| 25-mar-04   |                  |              | 14                      |
|             |                  |              |                         |
| 8-apr-04    | 38               |              |                         |
| 9-apr-04    | 15               |              |                         |
| 10-apr-04   | 14               |              |                         |
| 11-apr-04   | 18               |              |                         |
| 12-apr-04   | 20               |              |                         |
| 13-apr-04   | 41               |              |                         |
| 14-apr-04   | 39               |              |                         |
|             |                  |              |                         |
| 24-apr-04   |                  |              | 15                      |

| <b>Data</b> | <b>Lonate P.</b> | <b>Ferno</b> | <b>Somma L.<br/>MXP</b> |
|-------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 25-apr-04   |                  |              | 13                      |
| 26-apr-04   |                  |              | 20                      |
| 27-apr-04   |                  |              | 28                      |
| 28-apr-04   |                  |              | 33                      |
| 29-apr-04   |                  |              | 38                      |
| 30-apr-04   |                  |              | 10                      |
| 1-mag-04    |                  |              |                         |
| 2-mag-04    |                  |              |                         |
| 3-mag-04    |                  |              |                         |
| 4-mag-04    |                  | 11           |                         |
| 5-mag-04    |                  | 12           |                         |
| 6-mag-04    |                  | 10           |                         |
| 7-mag-04    |                  | 15           |                         |
| 8-mag-04    |                  | 15           |                         |
| 9-mag-04    |                  | 15           |                         |
| 10-mag-04   |                  | 25           |                         |
|             |                  |              |                         |
| 4-giu-04    | 35               |              |                         |
| 5-giu-04    | 24               |              |                         |
| 6-giu-04    | 12               |              |                         |
| 7-giu-04    | 32               |              |                         |
| 8-giu-04    | 42               |              |                         |
| 9-giu-04    | 49               |              |                         |
| 10-giu-04   | 37               |              |                         |
|             |                  |              |                         |
| 16-giu-04   |                  | 26           |                         |
| 17-giu-04   |                  | 41           |                         |
| 18-giu-04   |                  | 33           |                         |
| 19-giu-04   |                  | 35           |                         |
| 20-giu-04   |                  | 12           |                         |
| 21-giu-04   |                  | 20           |                         |
| 22-giu-04   |                  | 30           |                         |
| 23-giu-04   |                  |              |                         |
| 24-giu-04   |                  |              |                         |
| 25-giu-04   |                  |              | 38                      |
| 26-giu-04   |                  |              | 22                      |
| 27-giu-04   |                  |              | 26                      |
| 28-giu-04   |                  |              | 42                      |
| 29-giu-04   |                  |              | 46                      |
| 30-giu-04   |                  |              | 31                      |
| 1-lug-04    |                  |              | 49                      |
|             |                  |              |                         |
| 8-lug-04    | 23               |              |                         |

| <b>Data</b> | <b>Lonate P.</b> | <b>Ferno</b> | <b>Somma L.<br/>MXP</b> |
|-------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 9-lug-04    | 31               |              |                         |
| 10-lug-04   | 22               |              |                         |
| 11-lug-04   | 16               |              |                         |
| 12-lug-04   | 16               |              |                         |
| 13-lug-04   | 17               |              |                         |
| 14-lug-04   | 22               |              |                         |
| 15-lug-04   |                  |              |                         |
| 16-lug-04   |                  | 48           |                         |
| 17-lug-04   |                  | 28           |                         |
| 18-lug-04   |                  | 24           |                         |
| 19-lug-04   |                  | 26           |                         |
| 20-lug-04   |                  | 28           |                         |
| 21-lug-04   |                  | 34           |                         |
| 22-lug-04   |                  | 45           |                         |
|             |                  |              |                         |
| 28-lug-04   |                  |              | 23                      |
| 29-lug-04   |                  |              | 28                      |
| 30-lug-04   |                  |              | 31                      |
| 31-lug-04   |                  |              | 39                      |
| 1-ago-04    |                  |              | 41                      |
| 2-ago-04    |                  |              | 46                      |
| 3-ago-04    |                  |              | 42                      |
|             |                  |              |                         |
| 9-set-04    | 60               |              |                         |
| 10-set-04   | 48               |              |                         |
| 11-set-04   | 48               |              |                         |
| 12-set-04   | 36               |              |                         |
| 13-set-04   | 52               |              |                         |
| 14-set-04   | 53               |              |                         |
|             |                  |              |                         |
| 27-set-04   |                  |              | 31                      |
| 28-set-04   |                  |              | 41                      |
| 29-set-04   |                  |              | 57                      |
| 30-set-04   |                  |              | 50                      |
| 1-ott-04    |                  |              | 42                      |
| 2-ott-04    |                  |              | 45                      |
| 3-ott-04    |                  |              | 41                      |
| 4-ott-04    |                  |              |                         |
| 5-ott-04    |                  | 88           |                         |
| 6-ott-04    |                  | 99           |                         |
| 7-ott-04    |                  | 112          |                         |
| 8-ott-04    |                  | 72           |                         |
| 9-ott-04    |                  | 55           |                         |

| <b>Data</b> | <b>Lonate P.</b> | <b>Ferno</b> | <b>Somma L.<br/>MXP</b> |
|-------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 10-ott-04   |                  | 37           |                         |
| 11-ott-04   |                  | 24           |                         |
| 12-ott-04   |                  |              |                         |
| 13-ott-04   | 41               |              |                         |
| 14-ott-04   | 70               |              |                         |
| 15-ott-04   | 56               |              |                         |
| 16-ott-04   | 36               |              |                         |
| 17-ott-04   | 22               |              |                         |
| 18-ott-04   | 74               |              |                         |
| 19-ott-04   | 46               |              |                         |
| 20-ott-04   |                  |              |                         |
| 21-ott-04   |                  | 62           |                         |
| 22-ott-04   |                  | 80           |                         |
| 23-ott-04   |                  | 73           |                         |
| 24-ott-04   |                  | 107          |                         |
| 25-ott-04   |                  | 123          |                         |
| 26-ott-04   |                  | 60           |                         |
| 27-ott-04   |                  | 31           |                         |
| 28-ott-04   |                  |              |                         |
| 29-ott-04   |                  |              | 15                      |
| 30-ott-04   |                  |              | 18                      |
| 31-ott-04   |                  |              | 17                      |
| 1-nov-04    |                  |              | 13                      |
| 2-nov-04    |                  |              | 21                      |
| 3-nov-04    |                  |              | 44                      |
| 4-nov-04    |                  |              | 51                      |

## Concentrazioni di BTEX

| <b>Data inizio campionam. e durata</b> | <b>Benzene (µg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Toluene (µg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Etil-benzene (µg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Para-xilene (µg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Meta-xilene (µg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Orto-xilene (µg/m<sup>3</sup>)</b> |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>FERNO</b>                           |                                   |                                   |  |                                       |                                       |                                       |
| 10-dic-03 (7 gg)                       | 6.3                               | 20.4                              | 3.4                                    | 3.3                                   | 8.2                                   | 3.8                                   |
| 30-dic-03 (8 gg)                       | 5.0                               | 10.3                              | 1.7                                    | 1.6                                   | 3.8                                   | 2.0                                   |
| 15-gen-04 (8 gg)                       | 3.9                               | 11.4                              | 1.7                                    | 1.7                                   | 4.0                                   | 1.9                                   |
| 10-mar-04 (7 gg)                       | 2.0                               | 5.5                               | 0.9                                    | 0.9                                   | 1.9                                   | 0.9                                   |
| 15-apr-04 (8 gg)                       | 0.5                               | 2.2                               | 0.3                                    | 0.3                                   | 0.8                                   | 0.4                                   |
| 16-giu-04 (7 gg)                       | 0.9                               | 4.4                               | 0.7                                    | 0.6                                   | 1.4                                   | 0.6                                   |
| 3-mag-04 (8 gg)                        | 0.8                               | 3.1                               | 0.7                                    | 0.9                                   | 1.8                                   | 0.9                                   |
| 15-lug-04 (8 gg)                       | 1.0                               | 3.9                               | 0.6                                    | 0.5                                   | 1.2                                   | 0.7                                   |
| 15-set-04 (8 gg)                       | 1.1                               | 6.4                               | 1.0                                    | 0.9                                   | 2.4                                   | 1.1                                   |
| 4-ott-04 (8 gg)                        | 1.5                               | 8.8                               | 1.3                                    | 1.2                                   | 2.9                                   | 1.3                                   |
| 20-ott-04 (8 gg)                       | 2.3                               | 12.3                              | 1.8                                    | 1.7                                   | 4.1                                   | 1.8                                   |
| <b>LONATE POZZOLO</b>                  |                                   |                                   |  |                                       |                                       |                                       |
| 2-dic-03 (8 gg)                        | 2.5                               | 9.7                               | 1.2                                    | 1.2                                   | 3.0                                   | 1.5                                   |
| 7-gen-04 (8 gg)                        | 5.1                               | 23.8                              | 2.4                                    | 2.3                                   | 5.5                                   | 2.8                                   |
| 3-mar-04 (7 gg)                        | 1.3                               | 6.4                               | 0.7                                    | 0.7                                   | 1.6                                   | 0.7                                   |
| 7-apr-04 (7 gg)                        | 1.2                               | 4.8                               | 0.6                                    | 0.8                                   | 1.5                                   | 0.7                                   |
| 3-giu-04 (7 gg)                        | 0.9                               | 7.5                               | 0.8                                    | 0.7                                   | 1.7                                   | 0.9                                   |
| 10-giu-04 (6 gg)                       | 0.8                               | 6.1                               | 0.6                                    | 0.6                                   | 1.4                                   | 0.7                                   |
| 7-lug-04 (8 gg)                        | 1.0                               | 5.4                               | 0.6                                    | 0.6                                   | 1.4                                   | 0.7                                   |
| 8-set-04 (7 gg)                        | 1.8                               | 8.7                               | 1.0                                    | 1.0                                   | 2.3                                   | 1.3                                   |
| 12-ott-04 (8 gg)                       | 1.9                               | 9.8                               | 1.2                                    | 1.1                                   | 2.9                                   | 1.3                                   |
| <b>SOMMA LOMBARDO MXP</b>              |                                   |                                   |  |                                       |                                       |                                       |
| 17-dic-03 (6 gg)                       | 4.9                               | 14.3                              | 2.3                                    | 2.1                                   | 5.0                                   | 2.5                                   |
| 23-dic-03 (7 gg)                       | 2.6                               | 6.0                               | 0.9                                    | 0.8                                   | 1.9                                   | 1.0                                   |
| 23-gen-04(12 gg)                       | 3.4                               | 15.0                              | 1.4                                    | 1.4                                   | 3.0                                   | 1.6                                   |
| 4-feb-04 (7 gg)                        | 3.1                               | 8.6                               | 1.3                                    | 1.2                                   | 2.9                                   | 1.5                                   |
| 18-mar-04 (6 gg)                       | 1.5                               | 4.6                               | 0.6                                    | 0.6                                   | 1.4                                   | 0.7                                   |
| 23-apr-04 (7 gg)                       | 0.8                               | 3.1                               | 0.6                                    | 0.4                                   | 1.0                                   | 0.5                                   |
| 23-giu-04 (7 gg)                       | 1.1                               | 3.2                               | 0.4                                    | 0.5                                   | 0.9                                   | 0.7                                   |
| 23-lug-04 (7 gg)                       | 1.3                               | 4.7                               | 0.7                                    | 0.7                                   | 1.3                                   | 0.9                                   |
| 30-lug-04 (5 gg)                       | 1.5                               | 3.8                               | 0.5                                    | 0.6                                   | 1.0                                   | 0.8                                   |
| 23-set-04 (11 gg)                      | 1.1                               | 5.0                               | 0.8                                    | 0.7                                   | 1.6                                   | 0.8                                   |
| 28-ott-04 (8 gg)                       | 1.4                               | 5.2                               | 0.8                                    | 0.8                                   | 1.6                                   | 0.8                                   |